



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 40 16 787 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
F02 M 61/20

②1 Aktenzeichen: P 40 16 787.9
②2 Anmeldetag: 25. 5. 90
④3 Offenlegungstag: 28. 11. 91

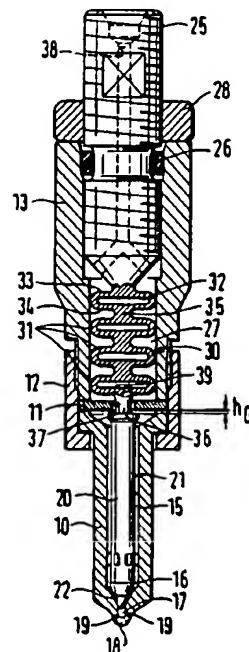
DE 40 16 787 A 1

⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Hofmann, Karl, Dipl.-Ing. (FH), 7141 Neckarrems, DE

⑤4 Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen

⑤7 Eine Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen hat in einem mit einem Federhalter (13) verbundenen Düsenkörper (10) eine die Spritzöffnungen (19) aufsteuernde Ventalnadel (20), die von einer Schließfeder (30) belastet ist. Um den Aufbau der Einspritzdüse einfach und seine Außenabmessungen klein zu gestalten sowie die Öffnungscharakteristik der Einspritzdüse einfach variieren und einzustellen, besteht die Schließfeder aus einer Einheit aus mehreren miteinander verbundenen Druckdosen (31), die in einem vom Kraftstoffdruck beaufschlagten Druckraum (27) angeordnet sind. Die Druckdosen-Einheit ist fest verbunden mit einem Einstellstopfen (25) und mit der Ventalnadel (20).



DE 40 16 787 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei Kraftstoff-Einspritzdüsen dieser Art wird die Öffnungs- und Schließbewegung der Ventilnadel durch eine oder mehrere auf diese wirkende Schließfedern bestimmt, welche als Schraubenfedern aus Stahl gebildet sind. Um den schnellen Belastungswechseln über lange Zeit Stand zu halten, haben die Schließfedern Abmessungen, die einen bestimmten, nicht zu verringernden Raum einnehmen. Dementsprechend haben die Einspritzdüsen eine bestimmte Länge und Dicke.

Vorteile der Erfindung

Die Kraftstoff-Einspritzdüse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat insbesondere den Vorteil, daß sie aufgrund kleiner Außenabmessungen für einen günstigen Einbau in Brennkraftmaschinen besonders geeignet ist. Da ihre als Schließfeder wirkende Druckdose bzw. Druckdosen im Druckraum der Einspritzdüse angeordnet sind, ergibt sich außerdem der Vorteil, daß eine Leckköhrückführung entfallen kann. Ferner sind bei entsprechender Ausbildung der Druckdosen besonders geeignete Federkennlinien erzielbar.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angeführten Einspritzdüse möglich. Besonders vorteilhaft zum Bilden großer Ventilhub sind mehrere zu einer Einheit zusammengefaßte Druckdosen nach Anspruch 2. Wenn bei solchen Druckdoseneinheiten das Zusammendrücken einer oder mehrerer Druckdosen durch einen Anschlag nach Anspruch 5 begrenzt ist, wird nach einem wenig Druck erfordernden Vorhub ein Haupthub mit hohem Druck erzeugt. Ähnlich können durch eine besondere Gestaltung der Wände der Druckdosen nach Anspruch 6 eine progressive Federkennlinie oder besondere Einspritzverlaufsformungen erzielt werden.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 und 2 die beiden Ausführungsbeispiele im Längsschnitt.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Einspritzdüse nach Fig. 1 hat einen Düsenkörper 10, der zusammen mit einer Zwischenscheibe 11 mit einer Überwurfmutter 12 an einem hülsenförmigen Haltekörper 13 festgespannt ist. Der Düsenkörper 10 hat eine Längsbohrung 15, an deren brennraumseitiger Mündung ein konischer Ventilsitz 16 gebildet ist. Stromabwärts des Ventilsitzes 16 schließt sich ein Sackloch 17 in einer Kuppe 18 mit mehreren Spritzlöchern 19 an. In der Längsbohrung 15 des Düsenkörpers 10 erstreckt sich unter Belastung eines Ringspalts 21 eine Ventilnadel 20, an deren brennraumseitigem Ende ein Dichtkegel 22 mit dem Ventilsitz 16 zusammenwirkt. Den Hub der Ventilnadel 20 begrenzt die als Anschlag wirkende

Zwischenscheibe 11, zu der die dem Dichtkegel 22 gegenüberliegende Stirnseite der Ventilnadel 20 in Schließstellung den Abstand h_G aufweist. In der Nähe des Dichtkegels 22 stehen an der Ventilnadel 20 radial mehrere Rippen 23 ab, die die Ventilnadel 20 in der Längsbohrung 15 führen.

Die Durchgangsbohrung des Haltekörpers 13 ist an dem dem Düsenkörper 10 gegenüberliegenden Ende mit einem Einschraub-Stopfen 25 verschlossen und mit einem Dichtring 26 abgedichtet, so daß zwischen dem Stopfen 25 und dem Düsenkörper 10 ein zylindrischer Druckraum 27 gebildet ist. In diesem Druckraum 27 ist eine Schließfeder 30 für die Ventilnadel 20 angeordnet. Die Schließfeder 30 besteht aus mehreren hintereinander angeordneten und miteinander zu einer Einheit fest verbundenen Druckdosen 31. Die flach und kreisrund ausgebildeten Druckdosen 31 haben einen an die Weite des Druckraumes 27 mit Spiel angepaßten Außenumfang und umschließen je einen Hohlraum 32, der mit Luft oder Gas gefüllt oder auch vakuumiert ist. Hergestellt sind die Druckdosen 31 aus je zwei spiegelbildlich zueinander angeordneten Schalen 33, 34, deren aneinander liegende Ränder miteinander dicht verschweißt sind. Die Schalen 33, 34 bzw. die Druckdosen 31 bestehen aus Metall, vorzugsweise Stahl. In ihrem mittleren Bereich haben die Schalen 33, 34 axial abstehende Ansätze 35, mit denen die Druckdosen 31 einer Einheit miteinander und mit der einen endseitigen mit dem Stopfen 25 stumpf verschweißt sind. Die der Ventilnadel 20 zugekehrte Druckdose 31 hat einen verlängerten Ansatz 36, der mit der Stirnseite der Ventilnadel 20 verschweißt oder durch einen Festsitz mit dieser fest verbunden ist. Dieser Ansatz 36 ragt durch ein Loch 37 in der Zwischenscheibe 11, durch das auch der Druckraum 27 mit dem zum Ventilsitz 16 führenden Ringspalt 21 verbunden ist. Zum Durchführen der Ventilnadel 20 durch die Zwischenscheibe 11 ist radial neben dem Loch 37 ein nicht dargestelltes, mit diesem verbundenes Loch mit größerem Durchmesser angeordnet.

Zum Zuführen von Kraftstoff von einer Einspritzpumpe in den Druckraum 27 und zum Ventilsitz 16 führt durch den Stopfen 25 ein Druckkanal 38, der sich nahe des Druckraumes 27 gabelt.

Zum Einstellen des Öffnungs- bzw. Schließdrucks der Ventilnadel 20 wird die aus dem Stopfen 25, der Druckdosen-Einheit 31 und der Ventilnadel 20 bestehende Einheit mehr oder weniger weit in den Haltekörper 13 eingeschraubt, wobei die elastisch verformbaren Druckdosen 31 bei auf den Ventilsitz 16 gedrücktem Dichtkegel 22 axial zusammengedrückt werden. Die Einstellung wird durch eine auf den Stopfen 25 aufgeschraubte, gegen den Haltekörper 13 gespannte Kontermutter 28 gesichert.

Beim Fördern von Kraftstoff in den bereits gefüllten Druckraum 27 werden die Druckdosen 31 bei über den eingestellten Öffnungsdruck ansteigendem Druck weiter axial zusammengepreßt, wobei sich ihre axiale Erstreckung verkleinert, so daß die Ventilnadel 20 mit ihrem Dichtkegel 22 vom Ventilsitz 16 weggezogen wird, worauf Kraftstoff durch die Spritzlöcher 19 unter Druck in den Brennraum gespritzt wird. Der Nadelhub h_G wird durch Anschlagen der Ventilnadel 20 an der Zwischenscheibe 11 begrenzt.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Druckdosen-Einheit aus vier Druckdosen 31. Je nach gewünschter Schließkraft und dem gewünschten Nadelhub können auch weniger oder mehr Druckdosen zu einer Einheit zusammengefaßt werden. In vie-

len Fällen ist es erwünscht, daß die Druck/Weg-Kennlinie der Druckdoseneinheit linear verläuft. Um dies zu erreichen, haben die Wände der Druckdosen eine bestimmte gleichmäßige Dicke. In manchen Fällen ist jedoch eine progressiv ansteigende Kennlinie erwünscht; dies läßt sich erreichen, wenn zum Beispiel die Wanddicke der Druckdosen von innen nach außen abnimmt oder umgekehrt, oder wenn Druckdosen miteinander verbunden werden, die aus Werkstoffen mit einem verschiedenen C-Wert bestehen. Schließlich läßt sich auch eine Federkennlinie ausbilden, die einer flachen Kennlinie folgend nach einem bestimmten Vorhub einen Haupthub mit steiler Kennlinie hat. Dies läßt sich beispielsweise erreichen, wenn im Hohlraum einer der Druckdosen 31 ein Anschlagansatz 39 axial vorsteht, der beim Zusammendrücken der Dosen 31 nach dem Vorhub an der Gegenseite anschlägt und damit das weitere Zusammendrücken dieser einen Druckdose kurzschließt, so daß nur noch die anderen Druckdosen 31 der Einheit für den Haupthub zusammengedrückt werden können.

Das Ausführungsbeispiel einer Einspritzdüse nach Fig. 2 hat einen besonders einfachen Aufbau und ist ebenso leicht zu montieren. Bei ihm sind der Düsenkörper 10 und der Haltekörper 13 als ein einziges Bauteil ausgebildet, während die übrigen Teile unter Weglassung der Zwischenscheibe 11 und der Überwurfmutter 12 im wesentlichen gleich ausgebildet sind wie beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen mit einem Düsenkörper, mit einer im Düsenkörper verschiebbar gelagerten, mit einem Ventilsitz zusammenwirkenden Ventilnadel und mit einer die Ventilnadel gegen den Ventilsitz drückenden Schließfeder, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließfeder (30) aus mindestens einer Druckdose (31) gebildet ist, welche in einem vom kraftstoffdruckbeaufschlagten Druckraum (27) angeordnet ist, und daß die Ventilnadel (20) mit der Druckdose fest verbunden ist.
2. Kraftstoff-Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Druckdosen (31) hintereinander angeordnet und fest miteinander zu einer Einheit verbunden sind.
3. Kraftstoff-Einspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdose (31) aus je zwei metallischen, an den Rändern miteinander spiegelbildlich dicht verschweißten Schalen (33, 34) gebildet ist.
4. Kraftstoff-Einspritzdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wanddicke der Schalen (33, 34) radial von innen nach außen variiert.
5. Kraftstoff-Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einer Druckdose (31) ein das axiale Zusammendrücken begrenzender Anschlag (39) angeordnet ist.
6. Kraftstoff-Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer mehreren Druckdosen (31) umfassenden Einheit die Schalen (33, 34) verschiedener Druckdosen aus Metallen mit verschiedenem C-Wert gebildet sind, so daß die Einheit eine progressive Federkennlinie hat.

7. Kraftstoff-Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der die Druckdosen (31) aufnehmende Druckraum (27) einerseits vom Düsenkörper (10) und andererseits von einem Stopfen (25) gebildet ist, mit dem die zu einer Einheit zusammengefaßten Druckdosen (31) fest verbunden sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

FIG. 2

